

DE FLORA VAN HET VERLEDEN.

DOOR

Dr. T. C. WINKLER.

(Vervolg van blz. 289).

De jura-tijd, geplaatst tusschen de oudste tijdperken der aardgeschiedenis en onzen hedendaagschen tijd, vertoont ons zeer groote contrasten in de ontwikkelingsgeschiedenis van het plantenrijk. De aardoppervlakte verdwijnt hier en daar onder dichte bosschen van hoogstammige kegeldragers, afgewisseld door groote vlakten, geheel begroeid met cycadeeën, afgewisseld door varens. Vooral in de vele riviermonden en in moerassen en meren vindt men een plantengroei, rijk in soorten en in individuen. De landstreek tusschen het tegenwoordige Jura-gebergte en Groot-Brittanje was toen een groote binnen-zee, welker bodem dicht bezet was met koraalgewassen, haarsterren, myriaden van weekdieren, vooral armpootigen; welker wateren bewoond werden door legioenen van visschen, koppootigen en reptielen en welker oevers bedekt waren door dichte bosschen van equisetaceeën, cycadeeën, coniferen, en varens.

Het karakter van den plantengroei in den jura-tijd, de cycadeeën, araucariën, en varens met netvormige nerven, wijzen ons op een sub-tropisch klimaat in dat tijdperk. Slechts nabij de tropen vinden wij tegenwoordig de plantentypen, die het meest op de jura-planten gelijken. De *Araucarias*, *Widdringtonias*, en vooral de *Sequoias* en *Thuiopses* en vele andere typen van kegeldragers van onzen tijd, be-

hooren tot de gematigde zonen, en hun onmiddellijke voorvaderen vinden wij in het jura-tijdperk.

In het jura-tijdperk, zeiden wij zooeven, was de aarde op sommige plaatsen bedekt met bosschen van hoogstammige kegeldragers, *Coniferae*. In het laatst van dit tijdperk, even voor het begin van den volgenden tijd, het krijttijdvak, verschijnt de eerste echte kegeldrager, de *Sequoia*. Dit is een zeer merkwaardige boom, die in onzen tijd slechts vertegenwoordigd wordt door twee soorten, de beroemde *big-tree* van Californie en de *red-wood* van de westelijke helling van de Rocky Mountains, in Oregon en Californie. De *Sequoias* geven ons een treffend voorbeeld van een schijnbaar plotselinge ontwikkeling, gelijk aan die van onderscheidene orden van zoogdieren in het latere eocene tijdperk. In het krijttijdperk had het geslacht *Sequoia* reeds zes-en-twintig soorten, waarvan er veertien in de arctische zone zijn gevonden. Dit geslacht was toen, evenals thans, de grootste vertegenwoordiger van de geheele familie der coniferen: de laatst overgeblevene soort, de *Sequoia gigantea* (*Wellingtonia*) bevat de grootste boomen die ooit op aarde zijn gegroeid. De grootste thans nog staande stam heeft een hoogte van 325 voet, en een omtrek van 50 tot 60 voet. In den stam van een dezer boomen wijst het getal jaarringen een ouderdom aan van ongeveer 1300 jaren. De *red-wood* van Californie en Oregon, *Sequoia sempervirens*, is slechts weinig kleiner dan de *S. gigantea*, daar sommige boomen 300 voet hoog zijn. Zaden van deze beide boomen zijn naar Europa gebracht, en bloeien er nu. Maar in den tertiairen tijd hadden de *Sequoias* niet noodig overgebracht te worden, want hun fossiele overblijfselen zijn gevonden op Spitsbergen, op 78° N.B., te Atanekerdluk in Groenland, op 70° N.B., in Devonshire, op de Hebriden, aan den Rhône, in Italie en in Duitschland, Azie zijn er fossiele overblijfselen van *Sequoias* gevonden door de steppen van Siberie heen tot Possiet, aan de kust van Japan en op de eilanden Alaska en Sitka. En in Amerika vormen overblijfselen van *Sequoias* het voornaamste gedeelte van de groote tertiaire lignietbeddingen aan de noordwestkust van Canada.

De overblijfselen van, zoover tot heden bekend is, de oudste of eerste endogene planten worden in het jura-tijdperk gevonden: bamboes, en planten die op den hedendaagschen *Pandanus* gelijken. Deze *pandanus* is een nederige verwant van de palmen. Sommige soorten van *pandanus* hebben welriekende bloemen, en met die endogene planten moet er langzamerhand ook een bloementooi zijn ontstaan.

Daarom is het ook geen wonder, dat wij in de bovenste juragesteenten een echten vlinder vinden, een dagkapel, verwant aan het amerikaansche geslacht *Brassolis*. En met dien eersten dagvlinder vinden wij ook in die opper-jura-lagen den eersten vogel, den *Archaeopteryx*.

Over het nu volgende krijttijdperk sprekende, zegt NICHOLSON: »De onder- en opper-krijtgesteenten zijn, uit een botanisch oogpunt gezien, scherp van elkander onderscheiden. De onderste lagen bevatten hoofdzakelijk cryptogamen, zooals varens, maar ook gymnospermen, zooals coniferen en cycadeën. Tot het einde van dit tijdvak bestonden er zekerlijk nog geen angiospermen, en zaadlobbige planten waren slechts armelijk vertegenwoordigd. Maar in het opper-krijttijdvak werd dit anders. Tweezaadlobbige angiospermen, hoog ontwikkelde planten dus, verschenen er nu. Er ontstond nu een nieuwe *era* in het leven der plant, die in onzen tegenwoordigen tijd haar toppunt schijnt te hebben bereikt, een tijdvak waarin zich vele nieuwe vormen, schijnbaar plotseling, ontwikkelden. In het opperkrijt vinden wij een zeer groot getal van echte angiospermen, waarvan velen tot thans bestaande typen behooren, en tegelijk met dezen ook verschillende eenzaadlobbige planten, waaronder de eerste vertegenwoordigers van de groote en belangrijke groep der palmen.»

Het is zeker zonderling, dat dit hedendaagsche plantentype, de palm, verscheen, terwijl de zeeën nog bewoond werden door ammonieten, belemnieten enz. en terwijl het land nog bewoond werd door velen van de groote reptielen, die de mesozoïsche tijden kenschetsen, zooals de Mosasauren en anderen. Doch de laatste onderzoekingen hebben aangetoond, dat de ontwikkeling dier hoogere planten toch zeker niet zoo plotseling geschied is als men vroeger meende, want in den laatsten tijd zijn er, vooral in Amerika, tulpeboomen, laurieren, sassafras, populieren en wilgen, cyperaceae en grassen, in de onderkrijt gesteenten gevonden, en wij mogen als zeker aannemen, dat het slechts de tegenwoordige onvolkomenheid van ons geologisch onderzoek is, 't welk ons verhinderd heeft een meer uitgebreide flora van die tijden te leeren kennen.

In de Dakota-groep van Noord-Amerika, het *cénomaniën* van Europa, ontmoeten wij een prachtige flora, rijker en meer verscheiden dan er een plantenverzameling in eenige streek der tegenwoordige aarde voorkomt. Ongetwijfeld is dit een gevolg van den bijzonderen toestand van het klimaat in dien tijd, een toestand die het mogelijk maakte

dat berken, eiken, nooteboomen, palmen, tulpeboomen, cycadeeën, boomvarens en magnolias te gelijk en op de zelfde plekken konden bloeien. En bij dezen mogen gevoegd worden vijgeboomen, eucalypti, pruimeboomen, kaneelboomen, verschillende soorten van peuldragers, en wat zeker merkwaardig is, zelfs prachtige soorten van samenge-stelden, *Compositae*, de hoogst gespecialiseerden van alle planten.

Het is bekend, dat er in Europa een groote afbreking bestaat tusschen de opper-krijtlagen en de opvolgende tertiaire (eocene) aard-lagen. Doch in Amerika is dit niet het geval: in Amerika vindt men tusschen de bovenste krijtlagen en de onderste tertiaire lagen de Laramie-vorming, en door die Laramie-gesteenten gaan in dat wereld-deel de lagen van het *cénomanien* en die van het *eocene* tijdperk zoo onmerkbaar in elkander over, dat het nog een punt van verschil is bij de geologen, of het Laramie wel opperkrijt zal geheeten worden, of wel, dat het zijn ouden naam van tertiair-ligniet moet be-houden. Hoe dit ook zij, de dieren van deze Laramie-formatie zijn nog mesozoïsch; men vindt er beenderen in van deinosauren, een orde van reptielen, die op het punt is van voor eeuwig te verdwijnen. En deze fossiele beenderen worden gevonden juist onder een bedding, bevattende de zonderlinge fossiele vruchten, waaraan men den naam van *Esculus* heeft gegeven.

De plantengroei van het tertiaire tijdperk is reeds in hoofd-zaken gelijk aan den tegenwoordigen: botanisch gesproken zijn wij nu reeds in onzen tijd. In de eocene en miocene tijden was de aarde, van den evenaar tot de polen, met een weelderige vegetatie bedekt, ja men mag beweren, dat de aarde nooit vroeger of later zoo schoon met planten versierd is geweest, als in de tijden die het verschijnen van den mensch op aarde onmiddellijk vooraf gingen — ten minste van den mensch zooals wij hem kennen —; de schoonheid van het landschap in de laramie, de eocene en miocene tijden werd verspild aan dieren, onbekwaam om haar te genieten, behalve uit een gastronomisch oogpunt.

Wij willen nu een vluchtig overzicht geven van de planten van het tertiaire tijdperk. Paddestoelen kwamen ook toen reeds in vele soorten voor; vooral bladpaddestoelen die op de bladeren der boomen kleine, kleurige vlekken en stippen vormden, en ook reeds een enkele hoedpaddestoel, *Hydnum antiquum*. Characeeën bewoonden de wa-teren, en vormden bosschen op den bodem van vijvers en plassen,

zoo zelfs dat hun vruchtjes thans bij millioenen in sommige gesteenten van Zwitserland gevonden worden. Korstmossen schijnen toen niet bestaan te hebben, evenmin als veemossen, en van gewone mossen zijn er slechts drie soorten bekend.

Varens speelden ook toen, even als vroeger, een groote rol; men kent thans 37 soorten, waarvan velen op de thans nog in Europa voorkomende *Aspidium* en *Pteris* gelijken, maar waarbij ook subtropische vormen, zooals er thans op Madeira en de Kanarische eilanden groeien, gevonden worden. Eene ver verspreide soort, *Lastraea stiriaca*, was waarschijnlijk een boomvaren.

Rhizocarpen waren een kleine *Pilularia* en twee *Salvinias*, die zonder twijfel waterplanten waren; vooral de *Salvinia formosa* had zeer groote, sierlijk gevormde bladeren.

Paardestaarten waren zeldzamer dan in vorige tijdperken; zij waren niet grooter dan die van onze dagen; slechts de *Equisetum procerum* schijnt de laatste vertegenwoordiger van de reusachtige Equiseten van den steenkool- en den triastijd te zijn.

De coniferen verschijnen in ten minste negen geslachten. Onder de cypressen speelt van de oudste tot de jongste miocene lagen *Glyptostrobus europaeus* den grootsten rol. Deze boom was niet slechts over geheel Europa, in Italie, Zwitserland en Duitschland verspreid, maar ook op de westkust van Amerika, aan de Fraser-rivier. Een niet minder groote verspreiding had ook *Taxodium dubium*, die gevonden is in Amerika aan den Oregon, in Europa van Koningsbergen tot in Italie, en zelfs bij Orenburg in den Oeral. *Sequoias* groeiden toen in Italie, in Schotland, in Duitschland, ja zelfs bij Orenburg, in de Kirgisensteppen. Het geslacht *Pinus* kwam in 15 soorten voor; de meesten geleken op de soorten die thans in Amerika leven, zoodat HERR beweert, dat de naaldhoutbosschen van den tertiairen tijd in Europa een amerikaansch karakter hadden, vooral door de ver verspreide soorten *Pinus tadaeformis*, *P. palaeostrobis* en *P. microsperma*.

De meest voorkomende gramineeën zijn *Arundo Goeperti* en *Phragmites oeningensis*, die de vele rietstengels en breede grasachtige bladeren geleverd hebben, waarvan de europeesche tertiaire gesteenten vol zijn. En nevens die rietsoorten waren de oevers der wateren, even als nu, bedekt met zeggen, biezen enz. afgewisseld met sassaparillen, *Smilax*, waarschijnlijk stekelige, altijd groene slingerplanten.

Het is bekend dat er thans slechts één palm in Europa groeit, de *Chamaerops humilis* in Italie en Spanje — in den tertiairen tijd

groeiden er ten minste 11 soorten van palmen in Zwitserland; één, *Sabal major*, zelfs tot 51° N.B. Van deze 11 soorten behooren 7 tot de waaierpalmen en 4 tot de vederpalmen.

Typhaceeën verschijnen in de zelfde beide geslachten, *Typha* en *Sparganium*, als in den tegenwoordigen tijd: zij komen overal in de europeesche tertiaire gesteenten voor, van Kroatie tot IJsland. Het zelfde is het geval met najadeeën, juncagineeën, hydrocharideeën, irideeën, bromeliaceeën en vele andere, in of aan het water levende, plantenfamiëen.

De amberboomen, die thans door hun fraai gebladerte een sieraad vormen van de noord-amerikaansche bosschen, waren toenmaals over het geheele zuiden en midden van Europa verspreid. Van *Liquidambar europaeum* zijn, behalve bladeren, die soms geheele steenplaten van Oeningen versieren, ook vruchten, zaden en bloemen bewaard gebleven. *Platanus aceroides* was toen in Italie, Duitschland, Schotland verspreid, en, naar HEER beweert, zelfs op IJsland, zoodat hij in een omtrek van 40 lengte- en 22 breedtegraden voorkwam.

De *Salicineae* vertoonen zich in den tertiären tijd met de zelfde twee geslachten als thans: wilgen en populieren. Onder de wilgen is *Salix macrophyllu* de merkwaardigste. Deze wilg onderscheidt zich van alle bekende soorten door zijn soms een voet lange, zeer breede bladeren. De overigen gelijken veel op de thans levenden. Van *Salix varians* en *S. Lavateri* zijn niet slechts vruchtkatjes, maar zelfs bloemkatjes bewaard gebleven, waaraan nog meeldraden, vruchtbeginsels en dekblaadjes te zien zijn. De populieren vertoonen europeesche, aziatische en amerikaansche vormen. De meest voorkomende is *Populus latior*, die zoowel in eocene als in de miocene en pliocene gesteenten voorkomt. Ook *P. balsamoides* is zeer gewoon.

De eik vertoonde zich in den tertiären tijd reeds in 35 soorten, zooals ons door zijn bladeren en vruchten wordt aangetoond. Onder dit groote getal missen wij toch het thans in Europa vooral voorkomende type: de tertiaire eiken hadden meestal lederachtige, deels gaafrandige, deels scherp getande bladeren, zooals de eiken die thans in Noord Amerika en aan de Middellandsche zee voorkomen. *Carpinus* was betrekkelijk zeldzaam, maar hazelnootboomen waren zeer algemeen, zelfs op IJsland. Ook elzen en berken ontbraken niet.

Onder de iepen is *Planera Ungeri* de meest voorkomende, ofschoon ook andere soorten, zooals *P. Richardi* en *Ulmus Brauni*, niet zelden gevonden worden.

Merkwaardig is ook de rijkdom der tertiaire bosschen aan vijfgeboomen: 17 soorten. Hun bladvormen toonen aan dat zij het meest op de hedendaagsche indische soorten gelijken. Deze talrijke vijfgeboomen hadden lederachtige en dus zekerlijk altijd groene bladeren, en gaven dus aan het tertiaire bosch een zuidelijk voorkomen. Ook *Artocarpus oeningensis* is een tropische en wel indische boom, maar waarvan slechts enkele vruchten tot ons zijn gekomen.

Laurineeën en proteaceeën, en wel vooral de geslachten laurier, *Laurus*, en kaneelboom, *Cinnamomum*, zijn ons uit dezen tijd bekend, door prachtig bewaard gebleven bladeren en takken, ja zelfs door bloemen en vruchten. De beide belangrijkste soorten waren, volgens HEER, *Cinnamomum polymorphum* en *C. Scheuchzeri*; deze boomen worden bijna overal in het tertiair gevonden: de eerstgenoemde soort is op 54 en de laatstgenoemde op 40 plaatsen gevonden. *C. polymorphum* is den japanschen kamferboom, *C. camphora*, zeer na verwant: de bladeren dezer twee boomen zijn bijna niet van elkander te onderscheiden, doch de bloemen en vruchten verschillen, en de *C. Scheuchzeri* gelijkt sprekend op den japanschen kaneelboom, *C. pedunculatum*. Terwijl de kamfer- en kaneelboomen van den tertiairen tijd dus aziatische typen vertegenwoordigen, doen de laurieren meer aan die van de Atlantische eilanden en het zuiden van Europa denken. *Laurus princeps* en *L. primigenia* gelijken zeer veel op den Louro der Kanarische eilanden. Al deze soorten van *Cinnamomum*, *Laurus* en *Persea* vormden zonder twijfel aanzienlijke, altijd groene boschboomen.

Opmerkelijk is het, dat er van verscheidene groote hedendaagsche plantenfamielien nog geen vertegenwoordigers in tertiaire gesteenten zijn aangetroffen. Men heeft nog geen spoor ontdekt van *Campanulaceae*, *Labiatae*, *Solanaceae* en *Primulaceae*, en slechts twijfelachtige sporen gevonden van *Scrophularineae*, *Boragineae*, *Gentianaceae* en *Caprifoliaceae*. De groote familie der samengestelden, *Synantherae*, kondigt wel door 21 soorten op onmiskenbare wijze haar tegenwoordigheid aan, doch slechts vruchtjes zijn er tot ons gekomen, en het is dus nog moeielijk zich een duidelijke voorstelling van het uitzicht dezer planten te vormen. Intusschen wijzen zij op distels, *Arctium*, en op *Chichoreaceae*; *Podospermum*, *Scorzonera*, *Sonchus* en *Crepis*, en de meesten zullen zekerlijk kruidachtige gewassen zijn geweest.

Ook *Vaccinium*, en heideplanten, *Ericaceae*, alsmede *Sapotaceae* komen slechts zelden voor; het meest nog *Diospyros brachysepala*, die in Zwitserland, Italie, Gallicie, Auvergne en Bohemen is gevonden. Er

zijn ook welbewaarde vruchten en bladeren van esschen gevonden, die zoowel met kaukasische als met amerikaansche hedendaagsche soorten te vergelijken zijn.

De familie der *Convolvulaceae* vertoont zich met den merkwaardigen indischen vorm van *Porana*, groote slinger-gewassen met vruchtkelken, die vooral in Oeningen niet zelden voorkomen.

Er zijn slechts enkele vruchtjes uit de groote familiën der scherm-bloemigen, *Umbelliferae*, en ranonkelachtigen, *Ranunculaceae*, gevonden. Van de wijndruif zijn er echter in Oeningen vele pitten, en in Wetterau ook wel bewaarde bladeren gevonden, die bewijzen dat deze soort na verwant was aan de amerikaansche *Vitis vulpina*, en zeer zeker zal zij wel op dezelfde wijs de boomen der tertiaire bosschen met sierlijke guirlandes hebben versierd, terwijl tevens de kleinbladerige tertiaire klimop, *Hedera Kargi*, bij de stammen der boomen opklauterde.

Een tulpenboom, *Liriodendron Procaccini*, is te Stradello in Piemont en te Senegaglia, alsmede op IJsland gevonden, en bewijst ons dat deze amerikaansche boom in dien ouden tijd reeds over Europa verspreid was, zooals hij ook in Amerika, maar met een andere soort, *Liriodendron Meeki*, reeds zeer vroeg verscheen. Zeer zeldzaam echter waren toen plompen, doch de gevondene wortelstokken en bladeren doen denken aan onze tegenwoordige *Nymphaea alba*, hoewel de bladnerven een weinig anders liepen, en de zaden grooter waren.

Een der belangrijkste familiën is die der *Acerineae*, die in ongeveer 30 soorten bekend is, door bladeren, bloemen, knoppen, zaden en takken. *Acer otopterix* had vruchtvliegels die een duim breed en drie duim lang waren. Deze soort groeide van 46° N.B. tot bijna aan den noordpoolcirkel. *Acer trilobatum* is ongetwijfeld de meest voorkomende soort, en heeft een voorname rol in de tertiaire bosschen gespeeld. Door het bestudeeren van zijn bloemen, zijn jonge en rijpe vruchten en zijn talrijke bladvormen is het bewezen, dat deze tertiaire eschdoorn het naast verwant was aan onzen tegenwoordigen rooden eschdoorn, *Acer rubrum*. Deze schoone boom is in de vochtige moerassige vlakten van Canada tot in het zuiden der Vereenigde Staten verspreid, en vormt matig groote boomen, die door hun hangende bloemtrossen en langgesteelde vruchten zich onderscheiden, zooals wij dit alles op de zelfde wijs ook bij hun tertiaire voorvaderen vinden.

Gelijk de ahornen in de tegenwoordige schepping tot gematigde luchtstreken, zijn de familiën der *Malpighiaceae* en *Sapindaceae* tot de warme, ja zelfs tot de heete zonen bepaald. Een soort der laatsten,

de *Sapindus falciifolius*, groeide in het tertiaire tijdperk in midden Europa. Dit moet een schoone boom zijn geweest, met prachtig gevederde bladeren en kogelvormige vruchten, gelijkende op den *Sapindus surinamensis* der tropen.

De hulsten met hun donkergroene, lederachtige, meestal scherp getande bladeren, zijn een groot sieraad der tertiaire flora geweest. De *Ilex Studeri* gelijkst veel op onzen europeeschen hulst, terwijl vijf andere soorten op amerikaansche geleken, en wel op soorten die thans in Carolina, Florida en New-Georgie in moerassen leven. De *Ilex berberidifolia* onderscheidde zich door sierlijk gevormde bladeren.

Rhamnaceae en *Frangulaceae* kwamen ook in onderscheidene soorten voor, vooral *Zizyphus tiliacifolius*, die op de aziatische *Z. jujuba* geleek, en door bladeren, stekels en bloemen bekend is.

Noteboomen, *Juglans*, bestonden in ten minste 16 soorten: zij zijn ons, behalve door hun bladeren, ook door wel bewaarde vruchten en mannelijke bloemkatjes bekend. Waarschijnlijk hebben zij, zooals de amerikaansche *hickories*, moerassige streken bewoond. De belangrijkste tertiaire soort is *Juglans acuminata*, die reeds door Scheuchzer te recht met den perzischen noteboom, *Juglans regia*, is vergeleken.

Van het geslacht *Rhus* is *Rhus Meriani* uit de onderste molasselagen de meest voorkomende, en kan met den amerikaansche azijnboom vergeleken worden, terwijl de ook vrij veel voorkomende *Rhus Brunneri* met de sumachplant, *Rhus coriaria*, aan de Middellandsche zee groeiende, te vergelijken is.

Rozen, struikrozen, bloeiden er waarschijnlijk in dien tijd nog niet, ten minste hun overblijfselen zijn nog niet gevonden. Wel kent men een paar soorten van *Spiraea* en van *Crataegus*. Van pruimen en amandelen kennen wij, behalve bladeren, ook steenen en pitten. Een soort van kerseboom, *Prunus acuminata* uit Oeningen, gelijkst volkomen op den amerikaanschen *Prunus chicasa*; *Prunus Hanhardti* uit Berlingen heeft pitten volkomen op kwetsepitten gelijkend, en *Amygdalus pereger* heeft bladeren en vruchtpitten als onze gewone amandelboom.

De rijkste aan soorten in de tertiairflora is de orde der peulvruchten, *Leguminosa*. HEER spreekt zelfs van 131 soorten. De familie der *Mimosae*, die thans in Europa volkomen ontbreekt, was in den tertiairen tijd door een tiental soorten vertegenwoordigd, die vooral in Italie en Auvergne, maar ook bij Tokay worden gevonden. De familie der vlinderbloemigen, *Papilionaceae*, heeft er zeer veel

toe bijgedragen om de tertiairflora een zuidelijk karakter te geven. Terwijl deze familie in de gematigde luchtstreken bijna uitsluitend kruidachtig is, en zich in warme klimaten veelal als boomen en struiken vertoont, zoo verscheen zij in den tertiairtijd ook meestal in den vorm van houtige gewassen. De bladeren en vruchten der *Robinia Reyeli* waren na verwant aan die der roode acacia onzer parken, en behalve *Cytisus* en *Medicago* vormden een paar *Coluteas* zekerlijk fraaie boschjes. Doch de meest voorkomende vlinderbloemigen van de tertiairflora waren de *Caesalpinia* en *Cassia*-soorten. De *Caesalpinia Fulconeri* en de *C. Escheri*, bij welke laatste men nog de stekels aan de dubbelgevederde bladeren vindt, waren knoestige stammen met sierlijke dubbelsamengestelde bladeren versierd. De *C. lepida* en *C. Laharpi* daarentegen waren slingerende planten, die zeker in prachtige guirlandes de tertiaire boomen omslingerden: zij geleken volkomen op de *Caesalpinia sappan*, die tegenwoordig op Madeira, waar zij verwilderd is, de rotsen en hekken met haar uiterst fraaie bladeren en, in den winter van dat land, tevens met duizenden van gouden bloemen tooit. Ook de *Cassias* waren zonder twijfel struiken met dondergroen loof en goudgele bloemtrossen. In 't algemeen waren zij van het hedendaagsche amerikaansche type. Door groote stekels, vruchten en bladeren onderscheidden zich de *Gleditschiën*, waarvan twee soorten van het geslacht *Ceratonia* in Oeningen zijn gevonden, en die van den zuid-europeeschen Johannesbroodboom verwant zijn. En wel het merkwaardigste geslacht dezer groote familie der papilionaceëen is het geslacht *Podogonium*, wijl het een zeer fraai uitgestorven plantentype vertegenwoordigt. In de bladvorming en ook in die der zaadlobben en van den kiem op den tamarindeboom gelijkende, wijkt het in zijn bloemen en nog meer in zijn vrucht geheel van dit geslacht af, en vormt daardoor een eigen geslacht, dat zich in een ruimte van 13 lengte- en $2\frac{1}{2}$ breedtegraden uitstreckte. *Podogonium Knorri* en *P. Leyellianum* behooren tot de algemeenste planten van Oeningen.

Dit opstel zou veel te lang worden, als wij nog verder in bijzonderheden over de planten spraken, die in het tertiaire tijdperk op aarde groeiden. Wij zouden dan nog moeten spreken b. v. over de bosschen van conifeeren, vooral van *Thuja occidentalis*, 19 soorten van *Pinus*, waaronder vooral *P. succinifer*, de boom die het barnsteen heeft geleverd, kamferboomen en vele anderen, die toenmaals het geheele noorden van de wereld versierden, niet slechts de landen waar nu de Oostzee is, maar zelfs IJsland, de Färöer, Spitsbergen en Groenland. Fossiel

hout, van die tertiäre boomen afkomstig, wordt overvloedig op IJsland gevonden en is daar als *Surturbrand* bekend. En bovendien, alle bekende familiën van dieren, met een overvloed van soorten en een weelde van vormen, verschenen tevens met al die plantenfamielien in de eocene, miocene en pliocene tijden. Doch toen het pliocene tijdvak ten einde liep, gebeurden er groote omkeeringen en veranderingen in de natuur. De Alpen werden opgeheven; Engeland en Schotland werden gescheiden; de Oostzee werd gevormd; Frankrijk werd gescheiden van Engeland door het Kanaal, IJsland rees op uit de wateren als een verzameling van vulkanen. Het klimaat, dat zelfs hoog in het noorden warm genoeg was om kaneel en kamfer en wijndruiven te doen groeien, dat warm genoeg was om leeuwen en tijgers en olifanten en neushoorn dieren in Midden Europa te doen tieren, werd kouder; groote landmassas werden hooger; de warme stroomen in den oceaan namen een anderen loop. Langzamerhand werden de zomers koeler en korter, en de winters langer en strenger. De toppen der bergen werden met sneeuw bedekt, die liggen bleef en toenam in massa, en bergijsstroomen bedekten weldra geheele landen, ja het bergijs zakte zelfs over de landen heen, en de daardoor in het water afgebrokene stukken dreven als drijfijss en ijsbergen in de zee, en koelden de lucht af, hoe zuidelijker zij voortdreven. De zwakste planten en dieren stierven uit, en die sterker waren, verhuisden naar het zuiden. Te recht noemt men dien tijd den ijstijd, of de ijsp periode. Zonderling zeker is het, dat de planten, die men zou meenen dat minder dan de dieren in staat waren om de vlucht te nemen voor de steeds toenemende en zich uitbreidende koude, minder leden dan de dieren, die nooit den schok van den ijstijd te boven zijn gekomen. Vergelijken wij den toestand van het klimaat van vorige tijden in Amerika, Europa en Azie met dien van onzen tijd in de zelfde streken, dan zeker komen wij tot de overtuiging, dat wij eigenlijk nog in den ijstijd leven, en dat de geoloog der toekomst de zoo onbeteekenende pleistocene aardlagen, die in onze dagen gevormd worden, zekerlijk zal rangschikken in dat tijdvak der aardgeschiedenis. Terwijl in de noordelijke gedeelten van het noordelijk half rond de hoogste bergtoppen nauwelijks boven de ijskorst uitstaken, die het land bedekte, vluchtten de dieren en planten, die niet stierven door de koude, in Amerika naar de streken rondom de Golf van Mexico, en in Europa en Azie naar Afrika en de Indo-chineesche schiereilanden. Later keerden de soorten, die in 't leven waren gebleven, wel min of meer terug, zoo

ver noordwaarts als de toestand van de klimaten hun veroorloofde, maar nooit zal men weer zien dat boomvarens, palmen, magnolias, kaneelboomen en wijndruiven in Canada en Siberie, en nog minder in Groenland en Spitsbergen groeien, waar de ijstijd nog heden in volle kracht heerscht.

De strijd tegen de ruwheid van het klimaat in den ijstijd is waarschijnlijk zeer ten voordeele geweest voor de ontwikkeling van de hogere hoedanigheden van den mensch. De geologie leert ons dat wij redenen hebben om te gelooven, dat de mensch, als een met rede begaafd wezen, reeds bestond zelfs in de ontzenuwende tijden van de miocene periode, maar zeer waarschijnlijk werden zijn redelijke eigenschappen sneller en hooger ontwikkeld gedurende zijn levensstrijd in den ijstijd, dan in de lange warme tijden, die voorafgegaan waren. Zijn tijdgenoot, de groote aap *Dryopithecus*, verdween voor altijd door de voortgaande koude, maar de mensch streed dapper; hij maakte van vuursteen bijlen en pijlpunten, hij ving het rendier in Belgie, den zeehond in Engeland, den walvisch in den Firth of Forth. Hij kweekte granen, die hij zelf had moeten opsporen, hij ontwikkelde de vruchten der wilde boomen, tot wat zij nu zijn in gematigde klimaten — zeker, de tegenwoordige mensch met al zijn *struggle for life* heeft geen reden om zijn miocenen voorvader te midden van zijn palmen en vijgen en druiven te benijden. Zal het redelijke wezen dat over eenige duizenden van jaren de aarde zal bewonen, ook het zelfde zeggen van ons, aardbewoners in de 19de eeuw?

N A S C H R I F T.

't Zou kunnen zijn, dat het lezen van bovenstaand opstel den geëerden lezer verlangend heeft gemaakt, eens eenigen van de genoemde fossiele planten te zien. In Teylers museum te Haarlem, 't welk alle dagen gratis voor iedereen te bezichtigen is, vindt men een zeer uitgebreide verzameling van fossiele planten, bestaande in hoofdzaak uit:

Calamitae.....	omstreeks	130	soorten.
Filices.....	»	90	»
Sigillariae.....	»	250	»
Lycopodiaceae....	»	60	»
Algae.....	»	100	»
Cycadeae.....	»	12	»
Cupressineae.....	»	230	»
Cyperaceae.....	»	2	»
Gramineae.....	»	4	»
Salicineae.....	»	50	»
Cupiliferae.....	»	5	»
Ficoideae.....	»	7	»
Laurineae.....	»	9	»
Aceraceae.....	»	60	»
Juglandae.....	»	7	»
Papilionaceae.....	»	45	»

Behalve deze en nog vele andere familiën en geslachten van fossiele planten, die wel slechts in een of twee exemplaren aanwezig zijn, maar waaronder er zijn, die als typische exemplaren te beschouwen zijn, of die zich onderscheiden door den uitmuntenden toestand waarin zij bewaard zijn gebleven. Al deze fossielen zijn gedetermineerd en genummerd, en de uitvoerige catalogus ligt voor elken belangstellende ter beschikking.